

## Kertas, karton dan pulp – Cara analisa jenis serat







## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata.....	i
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif .....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Pengambilan contoh.....	1
5 Cara uji .....	1
Lampiran A (informatif) Pembuatan Pereaksi Pewarna Kertas.....	7
Lampiran B (informatif) Sifat morfologi .....	9
Lampiran C (informatif) Peta warna .....	10
Bibliografi .....	14







## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Kertas, karton dan pulp - Cara analisa jenis serat* ini merupakan revisi dari SNI 14-0441-1989, *Cara analisa serat pulp, kertas dan karton*. Revisi dilakukan untuk meningkatkan mutu produk pulp, kertas dan karton karena SNI cara uji ini merupakan standar pendukung produk.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Perumus SNI 85-01, Teknologi Kertas dan telah dibahas dalam rapat konsensus lingkup Panitia Teknis pada 23 Juli 2007 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil-wakil dari pemerintah, produsen, konsumen, tenaga ahli, Asosiasi Pulp dan Kertas Indonesia dan institusi terkait lainnya. SNI ini juga telah melalui konsensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 5 Mei 2008 s.d 5 Agustus 2008 dan langsung disetujui menjadi RASNI.









## Kertas, karton dan pulp - Cara analisa jenis serat

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan cara analisa jenis serat kertas, karton dan pulp .

### 2 Acuan normatif

Untuk acuan tidak bertanggal, sebaiknya digunakan dokumen normatif edisi terakhir.

SNI 1030, *Pulp - Cara pengambilan contoh.*

SNI 1764, *Kertas dan karton- Cara pengambilan contoh.*

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1 analisa serat

menentukan komponen serat pada pulp, kertas dan karton secara kualitatif dan atau kuantitatif

#### 3.2 kekasaran (*coarseness*) serat

masa atau berat (kering oven) per satuan panjang untuk jenis serat tertentu

#### 3.3 faktor berat

perbandingan kekasaran serat dari jenis serat tertentu terhadap serat pembanding

### 4 Pengambilan contoh

Persiapan contoh uji sesuai dengan SNI 1764, *Kertas dan karton - .Cara pengambilan contoh.*

### 5 Cara uji

#### 5.1 Prinsip uji

Serat diberi pewarna tertentu kemudian diamati di bawah mikroskop untuk diidentifikasi secara kualitatif dan atau kuantitatif.



## 5.2 Bahan

- a) Larutan natrium hidroksida (NaOH) 1% b/b.  
Larutkan 10 gram NaOH dalam aquades dan encerkan hingga 1000 mL.
- b) Larutan asam klorida (HCl) 0,2% b/b.  
Larutkan 5 mL HCl pekat dalam aquades hingga 1000 mL.
- c) Larutan aluminium sulfat ( $[Al_2(SO_4)_3]$ ) 5% b/b.  
Larutkan 50 gram  $[Al_2(SO_4)_3]$  dalam aquades hingga 1000 mL.
- d) Aquades
- e) Pewarna *Graff "C"*  
Digunakan untuk identifikasi serat secara umum;
- f) Pewarna *Herzberg*;  
Pewarna khusus untuk membedakan antara serat terbuat dari pakaian bekas (*rag*) pulp kayu asah dan pulp kimia kayu,
- g) Pewarna *Selleger atau Alexander*;  
Pewarna untuk membedakan antara serat pulp kayujarum dan kayudaun, serta dapat digunakan untuk membedakan serat antara pulp sulfit putih dan pulp sulfat putih dari kayujarum,
- h) Pewarna *Wilson*;  
Penggunaannya sama dengan pewarna "C";
- i) Pewarnaan *Green and Yorston*;  
Digunakan untuk mendeteksi serat sulfit yang tidak diputihkan

Pembuatan pewarna di atas terdapat pada Lampiran A.

**CATATAN** Semua bahan kimia yang digunakan jenis p.a (proanalisa).

## 5.3 Peralatan

- a) Mikroskop jenis binokuler atau monokuler dengan pembesaran 100 x dan yang lebih besar. Okuler dilengkapi dengan garis silang atau penunjuk.
- b) Alat penetes, terbuat dari pipa gelas dengan panjang 100 mm, diameter dalam 8 mm, bagian bawah lurus dilengkapi dengan skala 0,5 mL.
- c) Pelat pemanas listrik dilengkapi dengan pengatur suhu antara 50 °C sampai 60 °C.
- d) Jarum pemisah terbuat dari bahan besi tahan karat.
- e) Pensil gelas.
- f) Sumber cahaya sinar matahari atau sejenis lampu (15 watt) yang berfungsi sebagai pengganti sinar matahari (*daylight fluorescent tube*) yang setara dengan sumber cahaya di siang hari.
- g) Kaca objek.
- h) Tabung reaksi.
- i) Jarum pengurai.
- j) Kertas serap.
- k) Gelas piala 50 mL.

## 5.4 Persiapan contoh uji

### 5.4.1 Penyediaan preparat

Pada kaca objek dibuat gambar kotak dengan pensil gelas. Kocok tabung reaksi yang berisi suspensi serat sampai homogen, pipet 0,5 mL dan teteskan dalam lapangan kotak pada kaca



objek, ratakan dengan jarum pengurai. Letakkan kaca objek tersebut di atas pelat pemanas listrik sampai preparat persediaanya mengering.

#### 5.4.2 Pewarnaan

Gunakan pewarna 3 (tiga) tetes, tutup dengan kaca tutup dan hindarkan timbulnya gelembung udara. Biarkan 1 menit sampai 2 menit, serap kelebihan pewarna dengan kertas serap (saring). Hasil pewarnaan dapat dilihat dalam peta pewarna Lampiran C.

### 5.5 Penguraian contoh uji

#### 5.5.1 Pulp

Siapkan contoh uji dalam ukuran kecil, masukkan dalam tabung reaksi, tambahkan aquades, kemudian kocok sampai serat terurai. Ambil sebagian kecil suspensi, encerkan dengan aquades sehingga konsistensinya  $\pm 0,05\%$ .

#### 5.5.2 Kertas biasa dan karton

a) Siapkan contoh uji dalam ukuran kecil, masukkan dalam gelas piala 50 mL. Tambahkan aquades, didihkan 10 menit atau lebih. Setelah aquadesnya dituang, kertas rendaman tersebut di buat bola kecil dengan jari. Masukkan ke dalam tabung reaksi. Ke dalam tabung reaksi ditambahkan sedikit aquades, kocok dengan kuat sampai semua aquades terserap. Penambahan aquades dan pengocokan dilakukan berulang-ulang sampai kertas terurai. Ambil sebagian kecil suspensi, encerkan dengan aquades sehingga konsistensinya  $\pm 0,05\%$ .

b) Bila bahan uji tidak dapat diuraikan dengan cara butir a) dapat diulang perendaman dengan larutan natrium hidroksida 1%, kemudian didihkan. Tuangkan larutan beserta kertasnya dicuci 2 kali dengan aquades lalu direndam dengan larutan asam klorida 0,05 N selama beberapa menit. Tuangkan larutan asam klorida, cuci dengan aquades beberapa kali kemudian lakukan pembuatan bola kecil seperti pada sub pasal 5.5.2 a).

**CATATAN** Cara ini tidak dapat digunakan untuk kertas yang mengandung aspal atau wol.

c) Beberapa persiapan untuk analisa, contoh uji diuraikan dalam 5% larutan aluminium sulfat yang dipanaskan. Setelah 15 menit didihkan cuci contoh uji, kemudian lakukan pembuatan bola kecil seperti pada sub pasal 5.5.2 a).

**CATATAN** Jika contoh uji tidak dapat diuraikan sesuai sub pasal 5.5.2 a), b) dan c), maka gunakan cara penguraian contoh uji untuk kertas khusus

#### 5.5.3 Kertas khusus

Yang termasuk kertas khusus yaitu kertas yang mengandung ter, aspal, karet, derivat selulosa dan kulit.

a) Kertas mengandung ter dan aspal

Ekstraksi contoh uji dengan menggunakan soxhlet atau alat ekstraksi lain dengan pelarut 1,1,1,-trikloroetana atau 1,1,1,-trikloroetilena. Selanjutnya penguraian serat dilakukan sesuai butir 5.5.



**b) Kertas mengandung karet**

Ekstraksi contoh uji dengan toluen dengan menggunakan soxhlet selama 6 jam, kemudian keringkan. Tambahkan aquades dan sedikit larutan natrium hidroksida 1%. Selanjutnya penguraian serat dilakukan sesuai sub pasal 5.5.

**c) Kertas perkamen**

Masukkan contoh uji ke dalam campuran 25 ml asam sulfat pekat dan 25 ml aquades pada 50 °C sampai 60 °C atau 323 K sampai 333 K. Bila contoh uji mulai terlihat terurai, aduk cepat dan tuangkan ke dalam gelas piala 1 liter yang berisi aquades dua per tiganya, selanjutnya penguraian serat dilakukan sesuai sub pasal 5.5.

**d) Kertas mengandung derivat selulosa**

Ekstraksi contoh uji dengan etilen glikol monoetil eter, aseton atau amil asetat. Selanjutnya penguraian dilakukan sesuai sub pasal 5.5.

**e) Kertas tahan basah**

Siapkan contoh uji menjadi ukuran kecil, masukkan ke dalam larutan aluminium sulfat dalam gelas piala, didihkan 5 menit sampai 20 menit. Tuangkan larutan aluminium sulfat cuci dengan aquades. Selanjutnya penguraian serat dilakukan sesuai sub pasal 5.5.

**f) Kertas berwarna tua**

Hilangkan warnanya dengan cara :

- a) Pelarutan : dalam alkohol, larutan amoniak, asam asetat atau asam klorida.
- b) Oksidasi : dengan asam nitrat atau natrium hipoklorit
- c) Reduksi : dengan hidrosulfit, stanoklorida atau asam klorida dan seng.

**5.5.4 Kertas dan karton multilapis**

Gunting contoh uji dengan ukuran kurang lebih 5 cm x 5 cm, benamkan dalam air panas dengan suhu 70 °C atau 343 K sampai contoh uji terpisah menjadi lapisan-lapisannya. Jika pemisahan sulit dilakukan, gunakan larutan natrium hidroksida 1% sebagai pengganti air. Jika lapisan yang terpisah terlihat mengandung serat dari lapisan lain, hilangkan serat tersebut dengan menggosok secara perlahan selagi basah. Selanjutnya penguraian serat dilakukan sesuai sub pasal 5.5.2.

**5.6 Prosedur**

**5.6.1 Cara pengerjaan identifikasi kualitatif**

Preparat sediaan sub pasal 5.4 diletakkan di atas meja mikroskop. Amati jenis serat berdasarkan jenis serat (Lampiran C) dan morfologi serat (Lampiran B), bila timbul keraguan dapat dibandingkan dengan preparat pulp yang diketahui.



### 5.6.2 Cara pengerjaan identifikasi kuantitatif

- Atur luas pandangan sehingga penunjuk (dalam okuler) berada pada 2 atau 3 mm dari puncak sudut kaca tutup. Geserkan preparat pelan-pelan ke arah horisontal dan hitung jumlah tiap jenis serat yang dilewati penunjuk.
- Bila sebuah serat dilewati oleh penunjuk lebih dari satu kali, dihitung setiap kali lewat. Berkas serat dihitung tiap serat yang berada di dalamnya. Potongan serat yang sangat halus/kecil dapat diabaikan. Potongan serat yang lebih besar dapat dihitung sebagai fraksi sehingga 2 atau 3 dari fraksi serat yang sejenis dianggap satu serat.
- Bila seluruh serat dalam 1 garis lurus (arah horisontal) telah dihitung, pindahkan luas pandangan 5 mm ke arah vertikal lalu lakukan perhitungan serat seperti tersebut di atas, lakukan perhitungan ini sampai 5 garis horisontal. Hitung jumlah serat tiap jenis.
- Kalikan jumlah total serat yang sejenis dengan faktor berat (Tabel 1) untuk mendapatkan berat yang setara dan hitung berapa komposisi total serat dalam persen.

**Tabel 1 Faktor berat berdasarkan jenis serat**

Jenis serat	Faktor berat
Kain bekas	1,00
<i>Cotton linters</i>	1,25
Linum putih dan rami	0,50
Kayujarum Sulfit/kraft belum putih/putih	0,90
Kayudaun Soda, sulfat, sulfit	0,50
Kayu asah (tergantung pada kehalusannya)	1,30
Ampas tebu belum putih (untuk karton)	0,90
Bagas putih dan belum putih (untuk kertas)	0,80
Esparto	0,50
<i>Abaca dan Jute</i>	0,55
Sisal	0,60
Jerami/merang (untuk karton)	0,65
Jerami/merang putih	0,35

### 5.7 Laporan hasil uji

**5.7.1** Laporkan macamnya jenis serat yang diamati dalam persen berat terhadap berat komposisi serat total dalam bilangan yang dibulatkan disertai dengan toleransi ketelitiannya. Bila hasil perhitungan didapat 22,8 dan toleransi ketelitiannya  $\pm 3\%$ , maka laporan ditulis  $(23 \pm 3) \%$ . Hasil kurang dari 2% dapat diabaikan.



### 5.7.2 Ketelitian

Ketelitian seperti tercantum pada Tabel 2.

**Tabel 2 Toleransi ketelitian**

Presentasi serat dalam contoh	Toleransi (% dari contoh)
Kurang dari 20	$\pm 2$
20 – 30	$\pm 3$
30 – 40	$\pm 4$
40 – 60	$\pm 5$
60 – 70	$\pm 4$
70 – 80	$\pm 3$
lebih dari 80	$\pm 2$





## Lampiran A (informatif)

### Pembuatan Pereaksi Pewarna Kertas

#### A.1 Pewarna Graff "C"

**A.1.1** Larutan A. Larutan aluminium klorida ( $\text{AlCl}_3$ ) (b.j 1,15 pada  $28^\circ\text{C}$ ).  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  40 gram dalam 100 mL aquades.

**A.1.2** Larutan B. Larutan kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) (b.j 1,36 pada  $28^\circ\text{C}$ ).  $\text{CaCl}_2$  100 gram dalam 100 mL aquades.

**A.1.3** Larutan C. Larutan seng klorida ( $\text{ZnCl}_2$ ) (b.j 1,80 pada  $28^\circ\text{C}$ ).  $\text{ZnCl}_2$  kering 50 gram dalam 25 mL aquades.

**A.1.4** Larutan D. Larutan yodium dalam kalium yodida.  $\text{I}_2$  0,65 gram dan KI 0,9 gram dilarutkan dengan aquades sedikit demi sedikit sampai 50 mL.

**A.1.5** Campurkan larutan A 20 mL, larutan B 10 mL, larutan C 10 mL, kemudian tambahkan larutan D 12,5 mL. Setelah 12 sampai 24 jam tuangkan bagian larutan yang jernih ke dalam botol pereaksi, tambahkan satu butir iodium.

**CATATAN** Pewarna ini dibuat setiap 2 (dua) bulan.

#### A.2 Pewarna Herzberg

**A.2.1** Larutan A. Larutan Seng klorida ( $\text{ZnCl}_2$ ) (b.j 1,80 pada  $28^\circ\text{C}$ ) 50 gram dalam 25 mL aquades.

**A.2.2** Larutan B. Larutan Iodium. Iodium 0,25 gram, KI 5,25 gram dalam 12,5 mL aquades.

**A.2.3** Campurkan larutan A 25 mL dengan semua larutan B, diamkan di tempat yang gelap selama 12 sampai 24 jam. Tuangkan larutan jernihnya ke dalam botol pereaksi dan bubuhkan sebutir iodium.

#### A.3 Pewarna Selleger

**A.3.1** Larutan kalsium nitrat ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ).  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  100 g dalam 50 mL aquades. Tambahkan ke dalamnya 3 mL larutan KI 8 gram dalam aquades 50 mL aquades akhirnya tambahkan Iodium 1 gram dan biarkan 1 minggu.



#### A.4 Pewarna Wilson

**A.4.1** Larutkan  $I_2$  1,5 gram,  $CdI_2$  70,0 gram dalam 100 mL aquades, panaskan sampai  $43^\circ C$ . Setelah larut semua, tambahkan 180 mL aquades, 15 mL formalin 37 %,  $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$  140 gram dan  $CdCl_2 \cdot 8H_2O$  40 gram, simpan dalam botol coklat.

**A.4.2** Tes dengan larutan  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  2,481 gram dalam 1 liter. Setiap 10 mL larutan pewarna harus sebanding dengan  $(12,0 \pm 2,0)$  mL larutan  $Na_2S_2O_3$  0,01 N.

**A.4.3** Cara pengenceran. Ambil 100 mL pewarna, panaskan pada  $43^\circ C$  (20 sampai 30 menit) sampai hasil titrasi dengan  $Na_2S_2O_3$  0,01 mL menunjukkan angka pada A.4.2.

#### A.5 Pewarna Alexander

**A.5.1** Larutan A. Larutan congored 0,2 gram dalam 300 mL aquades.

**A.5.2** Larutan B. Larutan kalsium nitrat  $(CaNO_3)_2$ .  $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$  100 gram dalam 50 mL aquades.

**A.5.3** Larutan C. Pewarna Herberg.

**A.5.4** Cara pewarnaan preparat

Preparat direndam dengan larutan A selama 5 menit. Kelebihan pewarna A dibuang dan preparat dikeringkan. Rendam dengan larutan B, 3 tetes selama 1 menit. Lalu tambahkan larutan C, campur baik, tutup dengan kaca tutup, biarkan 3 sampai 4 menit.



## Lampiran B (informatif)

### Sifat morfologi

- B.1** Morfologi serat mungkin dikaburkan oleh zat pengembang, modifikasi selama penggilingan (refining), atau kurang baik pemisahannya.
- B.2** Morfologi serat pulp kayu jarum berbentuk panjang, berdinding tipis, mengandung satu atau lebih deretan noktah (pit). Di samping ini terdapat serat berdinding tebal, lumen sempit, noktahnya lebih sedikit.
- B.3** Serat pulp kayu daun berbentuk silinder kecil, noktahnya kecil sekali, jarang kelihatan. Untuk ciri khusus adanya serat kayu daun adalah diketemukannya sel trakea (vasel) berbentuk tabung panjang, bernoktah banyak, pada ke dua ujung terbuka atau berperiorasi (berlubang).
- B.4** Serat kayu asah mengandung berkas serat yang utuh-utuh atau terputus-putus, serat yang utuh dan potongan serat dalam berbagai ukuran.
- B.5** Serat pulp abaca, berbentuk panjang lurus dan lumen ukurannya seragam.
- B.6** Serat pulp yute, lebih pendek dari serat abaca, ukuran lumen bervariasi.
- B.7** Serat pulp kain bekas (*rag*) terdiri dari serat kapas dan linum. Serat kapas berbentuk panjang seperti pita. Salah satu ujungnya meruncing sedangkan ujung lainnya cabik-cabik, antaranya terlihat belitan serat linum, hampir serupa dengan serat kapas, tetapi ada simpul, dinding tebal.
- B.8** Esparto, merang, batang jagung, bambu dan ampas tebu. Serat berbentuk halus dan langsing, dinding umumnya tebal. Ciri khusus diketemukan sel epidermis yang bergerigi di samping ini mengandung sel parenkim banyak dan terdapat lingkaran cincin.



## Lampiran C (normatif)

### Peta Pewarna

#### C.1 Graff "C"

**C.1.1 Pulp kayuasadah** : menyala, jingga kekuning-kuningan (*vivid, yellowish orange*)

#### C.1.2 Pulp kayujarum

##### C.1.2.1 Sulfit

- (a) Mentah : kuning menyala (*vivid yellow*)
- (b) Setengah matang : kuning terang kehijauan (*light greenish yellow*)
- (c) Matang : abu-abu kemerahmudaan (*pinkish gray*)
- (d) Putih : abu-abu sedikit keunguan sampai ungu kemerah-merahan (*light purplish gray to weak red purple*)

##### C.1.2.2 Alpha Tinggi

- (a) Belum putih : coklat sangat pucat sampai abu-abu kecoklatan (*very pale brown to brownish gray*)
- (b) Sudah putih : jingga kemerahan sedang sampai merah tua (*moderate reddish orange to dusky red*)

##### C.1.2.3 Sulfat

- (a) Mentah : kuning kehijauan lemah (*weak greenish yellow*)
- (b) Setengah matang dan matang : coklat kekuningan kuat (tua) sampai hijau kekuningan sedang dan abu-abu kehijauan gelap (*strong yellowish brown to moderate yellowish green and dark greenish gray*)
- (c) Sudah putih : abu-abu kebiruan gelap sampai ungu gelap (*dusky bluish gray to dusty purple*)

#### C.1.3 Pulp kayudaun

##### C.1.3.1 Sulfit

- (a) Belum putih : hijau kuning pucat (*pale yellow green*)
- (b) Sudah putih : biru keunguan lemah sampai abu-abu sedikit keunguan (*weak purplish blue to light purplish gray*)

##### C.1.3.2 Alpha tinggi

- (a) Sudah putih : jingga kemerahan sedang sampai merah gelap (*moderate reddish orange to dusky red*)

##### C.1.3.3 Soda, sulfat dan netral sulfit

- (a) Belum putih : hijau biru lemah sampai hijau biru gelap dan abu kemerahan gelap (*weak blue green to dusky blue green and dark reddish gray*)
- (b) Sudah putih : biru kehitaman sampai ungu kehitaman (*dusky blue to*



- dusky purple)*
- C.1.4 Pulp kain bekas** : jingga kemerahan sedang (*moderate reddish orange*)
- C.1.5 Pulp Abaca**
- (a) Mentah : kuning terang kehijauan (*light greenish yellow*)
  - (b) Belum putih : abu-abu kekuningan sampai biru lemah dan abu-abu sedang (*yellowish gray to weak blue and medium gray*)
  - (c) Putih : abu-abu keunguan (*purplish grey color*)
- C.1.6 Pulp yute**
- (a) Belum putih : jingga kekuningan menyala (*vivid yellowish orange*)
  - (b) Putih : hijau kuning terang (*light yellow green*)
- C.1.7 Jerami, bambu, bagas dan esparto**
- (a) Mentah : kuning terang sampai kuning kehijauan lemah (*light yellow to weak greenish yellow*)
  - (b) Belum dan sudah putih : abu kehijauan terang sampai abu-abu kebiruan gelap dan abu-abu keunguan sedang (*light greenish gray to dark bluish gray and medium purplish gray*)
- C.2 Herzberg**
- C.2.1 Pulp kayuasah** : kuning cerah (*brilliant yellow*)
- C.2.2 Pulp kimia kayujarum**
- (a) Mentah : abu-abu pudar terang sampai abu-abu pudar (*light olive gray to olive gray*)
  - (b) Belum putih : abu-abu kebiruan gelap sampai biru keunguan lemah (*dark bluish gray to weak purplish blue*)
  - (c) Putih : abu-abu keunguan gelap sampai ungu kemerahan gelap (*dark purplish gray to dark reddish purple*)
- C.2.3 Pulp kimia kayudaun**
- (a) Mentah : olive lemah sampai hijau biru kehitaman ( *weak olive to dusky blue green*)
  - (b) Belum dan sudah putih : abu-abu keunguan gelap sampai ungu kemerahan tua (*dark purplish gray to deep reddish purple*)
- C.2.4 Pulp kain bekas** : merah muda keunguan cerah sampai ungu merah menyala (*brilliant purplish pink to vivid red purple*)
- C.2.5 Pulp abaca**
- (a) Mentah : kuning sedang (*moderate yellow*)
  - (b) Belum putih dan putih : abu-abu keunguan gelap sampai merah muda keunguan sedang (*dark purplish gray to moderate purplish pink*)
- C.2.6 Pulp yute**
- (a) Belum putih : jingga kekuningan sedang (*moderate yellowish orange*)
  - (b) Putih : kuning kehijauan kuat (*strong greenish yellow*)



**C.2.7 Jerami, bambu, bagas, esparto**

- (a) Mentah : kuning terang (*light yellow*)
- (b) Belum dan sudah putih : abu-abu kebiruan terang sampai biru keunguan pucat dan merah muda keunguan kuat (*light bluish gray to pale purplish blue and strong purplish pink*)

**C.3 Selleger**

**C.3.1 Pulp kayuasah** : kuning (*yellow*)

**C.3.2 Pulp kayujarum**

**C.3.2.1 Sulfit**

- (a) Belum putih : kuning (*yellow*)
- (b) Putih : merah (*red*)

**C.3.2.2 Alpha tinggi**

Putih : merah (*red*)

**C.3.2.3 Sulfat**

- (a) Belum putih : kuning (*yellow*)
- (b) Putih : abu-abu biru (*blue gray*)

**C.3.3 Pulp kayudaun**

**C.3.3.1 Sulfit**

Putih : merah kebiruan (*bluish red*)

**C.3.3.2 Soda dan sulfat**

- (a) Belum putih : biru (*blue*)
- (b) Putih : biru (*blue*)

**C.3.4 Pulp kain bekas** : merah (*red*)

**C.3.5 Pulp abaca**

Putih : merah anggur (*claret red*)

**C.3.6 Pulp jerami dan esparto**

Putih : biru (*blue*)

**C.4 Wilson**

**C.4.1 Pulp kayu asah**

- (a) Belum putih : kuning terang (*bright yellow*)
- (b) Putih : kuning kehijauan (*greenish yellow*)

**C.4.2 Pulp kayujarum**

**C.4.2.1. Sulfit**

- (a) Mentah : kuning sangat pucat (*very pale yellow*)
- (b) Setengah matang : tidak berwarna (*colorless*)
- (c) Matang : abu-abu sangat pucat (*very pale gray*)
- (d) Putih : ungu muda kemerahan muda (*pinkish lavender*)



**C.4.2.2 Alpha**

- |                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| (a) Belum putih | : merah jingga ( <i>orange red</i> ) |
| (b) Putih       | : ungu pucat ( <i>pale violet</i> )  |

**C.4.2.3 Sulfat**

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| (a) Mentah                        | : coklat pudar ( <i>dull brown</i> )   |
| (b) Setengah matang<br>dan matang | : abu-abu ( <i>gray</i> )  |
| (c) Putih                         | : biru, biru dengan noda kemerahan ( <i>blue, some blue with reddish spots</i> ) |

**C.4.3 Pulp kayudaun****C.4.3.1 Sulfit**

- |                     |   |
|---------------------|---|
| (a) Mentah          | : kuning sangat pucat ( <i>very pale yellow</i> ) |
| (b) Setengah matang | : tidak berwarna ( <i>colorless</i> )             |
| (c) Matang          | : abu-abu sangat pucat ( <i>very pale gray</i> )  |
| (d) Putih           | : ungu muda ( <i>lavender</i> )                   |

**C.4.3.2 Alpha**

- |                 |  |
|-----------------|--|
| (a) Belum putih | : abu-abu kehijauan ( <i>greenish gray</i> ) |
| (b) Putih       | : biru gelap ( <i>dark blue</i> )            |

**C.4.3.3 Soda**

- |                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| (a) Belum putih | : ungu cerah ( <i>bright purple</i> ) |
| (b) Putih       | : ungu pucat ( <i>pale purple</i> )   |

**C.4.4 Pulp jerami**

- |            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| (a) Mentah | : hijau ( <i>green</i> )          |
| (b) Matang | : biru ( <i>blue</i> )            |
| (c) Putih  | : biru gelap ( <i>dark blue</i> ) |

**C.4.5 Pulp Kapas**: merah (*red*)**C.4.6 Pulp flax**: merah muda (*pink*)



## Bibliografi

ISO 9184-1-1990, *Paper, board and pulps – Fibre furnish analysis, Part 1 : General method.*

Technical Association of the Pulp and Paper Industry (TAPPI) T 401 cm-03, *Fiber analysis of paper and paperboard.*



















**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)